

For IDS

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-325696
(43)Date of publication of application : 25.11.1994

(51)Int.CI. H01J 11/02
H01J 9/02
H01J 9/20
H01J 11/00

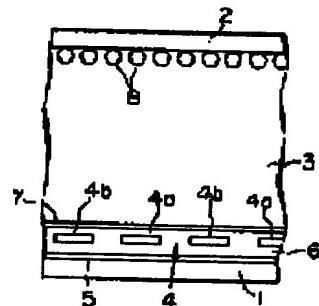
(21)Application number : 05-108579 (71)Applicant : UCHIIKE HIRAKI
TOKYO PROCESS SERVICE KK
DAINIPPON PRINTING CO LTD
(22)Date of filing : 10.05.1993 (72)Inventor : UCHIIKE HIRAKI
MUNEMOTO EIJI
ISHIDA YUKIO

(54) AC TYPE PLASMA DISPLAY AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an ac type plasma display, which can be formed thin and which can impart the lowering of the discharge starting voltage and the driving voltage (power consumption) and which can be manufactured at a low cost.

CONSTITUTION: Multiple crystal single sheet type MgO, which is formed by heat treatment of magnesium hydroxide, is mixed in the vehicle at 1-20% solid ratio. The surface of a dielectric layer 6 is coated with the paste having 3-15 μ m grain diameter by the screen printing, and thereafter, the surface coated with the paste is baked to obtain a protecting layer 7 made of MgO.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.01.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3459933
[Date of registration] 15.08.2003
[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-325696

(43)公開日 平成6年(1994)11月25日

(51)Int.Cl.⁵

H 01 J 11/02
9/02
9/20
11/00

識別記号 庁内整理番号
B 9376-5E
F 7354-5E
A 7250-5E
K 9376-5E

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平5-108579

(22)出願日

平成5年(1993)5月10日

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全7頁)

(71)出願人 593088234

内池 平樹

広島県広島市西区井口錦が台1丁目8番11号

(71)出願人 000220170

東京プロセスサービス株式会社
東京都渋谷区宇田川町19-5

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

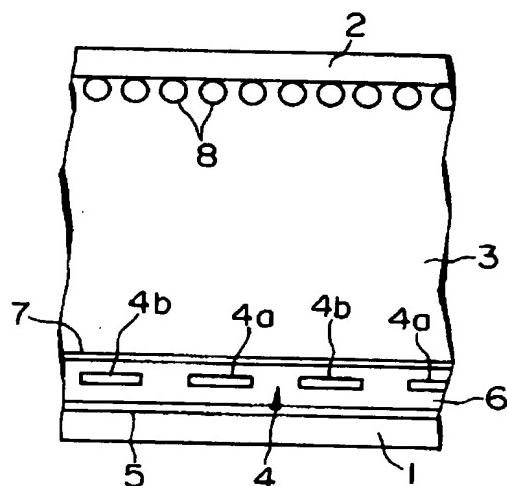
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 a c 形プラズマディスプレイおよびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 薄化とともに放電開始電圧や駆動電圧(消費電力)の低下が図られ、しかも低コストで製造を可能とするa c形プラズマディスプレイを提供する。

【構成】 水酸化マグネシウムを熱処理して生成した多結晶片葉形のMgOを、ヒビクル中への混入比を固形分比1~20%とするとともに、その粒径を3~15μmとしたペーストを、誘電体層6の表面にスクリーン印刷法により塗布し、この後焼成することによりMgOからなる保護層7を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガス放電空間を挟んで背面基板と前面基板が対向配置され、少なくとも一方の基板には、誘電体層に覆われた互いに対応となる電極がそれぞれ形成されるとともに、誘電体層の上には保護層が形成されてなるa c形プラズマディスプレイにおいて、前記保護層は、ビヒクル中に多結晶片葉形のMgOが混入されたペーストを塗布してなるMgO層であることを特徴とするa c形プラズマディスプレイ。

【請求項2】 前記ビヒクル中の前記多結晶片葉形のMgOの混入比が、重量比1～20%であることを特徴とする請求項1または請求項2記載のa c形プラズマディスプレイ。

【請求項3】 前記多結晶片葉形のMgOの粒径が、3～15μmであることを特徴とする請求項1または請求項2記載のa c形プラズマディスプレイ。

【請求項4】 前記多結晶片葉形のMgOの結晶は、水酸化マグネシウムを熱処理して生成したものであることを特徴とする請求項1または請求項2記載のa c形プラズマディスプレイ。

【請求項5】 請求項1または請求項2記載のa c形プラズマディスプレイにおいて、ビヒクル中に多結晶片葉形のMgOを混入したペーストを、前記誘電体層の表面に対し厚膜印刷法を用いて塗布することにより、前記保護層を形成することを特徴とするa c形プラズマディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、a c形プラズマディスプレイおよびその製造方法に係り、特に誘電体層の表面に形成する保護層の形成技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 放電に伴う発光現象をディスプレイに利用するいわゆるプラズマディスプレイは、電極の構造から、放電空間に金属電極が露出しているd c形と、金属電極が誘電体層で覆われているa c形とに大別されるが、薄型かつ大画面のカラーテレビ用いる場合には、メモリ機能を有して大型化に対応可能なa c形が好適である。このa c形プラズマディスプレイは、電極の配置構造から、面放電方式と対向電極方式とに分けられるが、いずれの方式においても、前記誘電体層の表面には保護層（主としてMgO層）を形成している。

【0003】 この保護層の形成方法は、薄膜法としてEB蒸着法があり、厚膜法としてMgO原料である塩基性炭酸マグネシウムをスプレーで層形成した後に熱処理してMgO層とする方法がある。（参考公報：特公昭60-42579号、特公昭63-59221号、特公昭57-13983号）。また、これらの他に考えられる方法として、スパッタ法、CVD法、スクリーン印刷法等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記各方法のうち、特にスクリーン印刷法は、手軽な方法であることから鋭意検討がなされてきたにもかかわらず、性能上の目的を達するには至っていない。その理由としては、過去に試作あるいは市販されてきたMgOが混入されたペーストが有する性質が製造のプロセスに合致せず、必要なディスプレイのパネル特性を得られない為と判明した。そして、過去に市販されたMgOペーストの造膜メカニズムは、金属有機化合物の熱分解によるMgO層の形成であり、通常の熱処理プロセス（600°C以下）では結晶面の生成が不十分であったり、熱分解時に膜に亀裂を生じたりといった問題を有するとともに、印刷性についても決して満足できるものではなかった。さらに、MgOの結晶構造上、層厚の薄化が困難であり、これにともなって放電開始電圧や駆動電圧をなるべく低下させたいにもかかわらずそれが実現できない不都合があった。

【0005】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、薄化とともに放電開始電圧や駆動電圧（消費電力）の低下が図られ、しかも低成本で製造を可能とするa c形プラズマディスプレイおよびその製造方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を解決するためになされたもので、請求項1のa c形プラズマディスプレイは、ガス放電空間を挟んで背面基板と前面基板が対向配置され、少なくとも一方の基板には、誘電体層に覆われた互いに対応する電極がそれぞれ形成されるとともに、誘電体層の上には保護層が形成されてなるa c形プラズマディスプレイにおいて、前記保護層を、ビヒクル中に多結晶片葉形のMgOが混入されたペーストを塗布してなるMgO層で構成することを特徴としている。

【0007】 また請求項2として、請求項1または請求項2記載のa c形プラズマディスプレイにおいて、前記ビヒクル中の前記多結晶片葉形のMgOの混入比を、重量比1～20%としたことを特徴としている。

【0008】 また請求項3として、請求項1または請求項2記載のa c形プラズマディスプレイにおいて、前記多結晶片葉形のMgOの粒径を、3～15μmとしたことを特徴としている。

【0009】 また請求項4として、請求項1または請求項2記載のa c形プラズマディスプレイにおいて、前記多結晶片葉形のMgOの結晶を、水酸化マグネシウムを熱処理して生成したものとしたことを特徴としている。

【0010】 また請求項5のa c形プラズマディスプレイの製造方法は、請求項1または請求項2記載のa c形プラズマディスプレイにおいて、ビヒクル中に多結晶片葉形のMgOを混入したペーストを、前記誘電体層の表面に対し厚膜印刷法を用いて塗布することにより、前記

保護層を形成することを特徴としている。

【0011】

【作用】本発明のa c形プラズマディスプレイによれば、誘電体層を覆う保護層が、ビヒクル中に多結晶片葉形のMgOが混入されたペーストを塗布してなるMgO層で構成したことにより、保護層の層厚が薄くなるにともなって放電開始電圧や駆動電圧の抑制が促進されて消費電力が大幅に低下し、かつディスプレイ自体の厚さの薄化が実現できる。

【0012】これに加え、ビヒクル中の多結晶片葉形のMgOの混入比を、重量比1～20%にすること、また、多結晶片葉形のMgOの粒径を、3～15μmにすること、あるいは多結晶片葉形のMgOの結晶を、水酸化マグネシウムを熱処理して生成したものとすることにより、適度の大きさのMgOの粒子がなるべく積層されない状態で平面的に誘電体層の表面に形成され、その結果、上述の保護層の薄化や消費電力の低下がさらに促進される。ここで、ビヒクル中の多結晶片葉形のMgOの混入比が、重量比1%未満であると造膜が困難であり、20%より多いと層厚が厚くなり過ぎる。また、MgOの粒径が、3μm未満では比表面積が大きくなるため維持電圧が高くなり、15μmより大きいと印刷適性が悪くなる他、層厚が厚くなりすぎる。

【0013】また、本発明のa c形プラズマディスプレイの製造方法によれば、ビヒクル中に多結晶片葉形のMgOを混入したペーストを、誘電体層の表面に対し厚膜印刷法を用いて塗布することにより、保護層を形成するもので、厚膜印刷法は大面積に対し低コストで造膜が可能であるから、たとえば大画面（たとえば対角40インチ程度）のカラーテレビのディスプレイを低コストで製造するにあたってきわめて好適である。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は、本発明にもとづいて構成された、カラーテレビのディスプレイ（パネル）に適用される面放電方式のa c形プラズマディスプレイの概略構造を示しており、符号1、2は、それぞれガス放電空間3を挟んで互いに平行に対向配置された背面基板、前面基板である。これら基板1、2は所定厚さのガラスから構成されている。背面基板1の前面基板2に面する対向面には、X電極4aおよびY電極4bからなる電極対4およびアドレス電極5が形成されている。これら電極対4およびアドレス電極5は、ガラス製の誘電体層6で被覆されており、さらにこの誘電体層6は、MgO層からなる保護層7で被覆されている。また、一方の前面基板2の背面基板1に面する対向面には、蛍光体8が形成されている。

【0015】次に、図2は、本発明にもとづいて構成された、カラーテレビのディスプレイ（パネル）に適用される対向電極方式のa c形プラズマディスプレイの概略

10

20

30

40

50

構造を示している。このプラズマディスプレイは、ガス放電空間3を挟んでガラス製の背面基板1と前面基板2が対向配置され、各基板1、2の互いの対向面には、それぞれガラス製の誘電体層6に覆われたX電極4aおよびY電極4bが形成されているとともに、各誘電体層6は、MgO層からなる第1の保護層7で被覆されている。さらに、これら第1の保護層7の表面には蛍光体8が形成され、これら蛍光体8は第2の保護層7で被覆されている。なお、この場合上下いずれにも蛍光体8が形成されているが、場合によっては上下いずれか一方に形成する。

【0016】さて、上記の各a c形プラズマディスプレイにおける保護層6は、以下のようにして形成されている。

【0017】①MgO粉末の生成条件

市販試薬1級の水酸化マグネシウムの粉末に対して650°Cで1時間キープの熱処理を施し、これを今回のMgOの使用原料とする。このような生成条件によって得られたMgOは、多結晶葉片状（平べったい形状）を呈するとともに、その粒径は、3～15μmとなる。水酸化マグネシウムの脱水分解温度は350°Cであるが、必要とする結晶すなわち粒径が3～15μmで多結晶葉片状の結晶を得るために加熱処理温度は、少なくとも600°C以上が必要であり、さらに、650°C近辺が好適である。

【0018】

②前記誘電体層6へのMgO層（保護層7）の形成
適度な粘性を持ったビヒクル（例えばブチルカルビトールにエチルセルロースを溶解した増粘材）中に生成したMgO粉末を混入してペーストを得る。ビヒクル中へのMgO粉末の混入比は、重量比が1～20%、好ましくは10%前後となるようにする。

【0019】次に、このMgOペーストを、誘電体層6の表面に対し、厚膜印刷法の一種であるスクリーン印刷法を用いて大気中で塗布する。この場合、スクリーン（メッシュ）の粗さは、メッシュNo 350、400の2種類が好適である。このようにスクリーン印刷法でMgOペーストを誘電体層6の表面に印刷したら、500°Cで30分キープの熱処理（焼成）を施す。この後、水分を最終的に水蒸気として気化させる後処理として適宜加熱温度でベーキングを施す。

【0020】以上により、MgOよりなる前記保護層7が形成されるが、スクリーン印刷法で形成するこの保護層7は、薄膜法による造膜法に比較すると、大面積に対し低コストで造膜が可能であるから、たとえば大画面（たとえば対角）のカラーテレビのディスプレイを低コストで製造できる。

【0021】また、上記①の生成条件で生成したMgO粉末を、上記②の形成条件で誘電体層6に対して塗布・焼成して保護層7を形成することにより、多結晶葉片状

のMgO粒子は、誘電体層6の表面上においてその面方向が誘電体層6と平行な状態に積層し、その結果、保護層7の層厚をきわめて薄くすることができる。

【0022】一般にa-c形プラズマディスプレイの保護層は、2μm以下の層厚で形成することが実用上もっとも必要充分な条件とされているが、この2μmの層厚を、上記方法では充分に形成し得る。その保護層7の層厚であるが、層厚がたとえば10μm程度と厚いと、a-c形プラズマディスプレイの重要な特性の一つであるメモリ機能の発生源である壁電荷の効果を弱めることになって駆動電圧を高くする必要が生じ、その結果として、駆動回路に用いるトランジスタの電圧を高耐圧仕様にせねばならなくなる。

【0023】ところが、上記実施例のごとく形成したMgOの保護層7は、多結晶葉片状のMgO粒子の積層であることに加え、スクリーン印刷法による層厚コントロールがなされることにより、2μm程度の層厚の形成が可能で、しかも結晶に亀裂が生じても誘電体層6が露出するおそれがない。このように保護層7の層厚を薄くできることにより、駆動電圧の低下を促進させてコスト低下を実現できるとともに、ディスプレイ自体の厚さをきわめて薄くできることが可能となる。

【0024】さらに保護層7の層厚に関して言及すると、a-c形プラズマディスプレイにおける保護層は、一般に、絶縁層に対する希ガスイオンの衝撃からの保護と、2次電子放出能を高めるという2つの役目を持っているが、MgO粒子に重なりが少なくなるにしたがい放電電圧が低下するものの、誘電体としての作用の面からは粒子間の空隙が多いほど低誘電性となり放電電圧は上昇すると考えられる。したがって本実施例の場合であれば、比較的大きな多結晶葉片状のMgO粒子が1個ずつ空隙がない状態で平面的に並ぶことが望ましい。これとは逆に、球形あるいは不定形の微粒子であると、どうしても粒子相互の重なりは避けられず、結果的に、放電動作時に発生する二次電子は層内部にも多く伝搬しロスになると考えられ、さらには、前述の後処理におけるベーキングの際に、粒子間の水分の揮発性に劣るであろう。

【0025】「実験例」さて、図3および図4は、それぞれ上記実施例方法によって形成したMgO層（MgOは市販試薬1級の水酸化マグネシウムの粉末に対して650°Cで1時間キープの熱処理を施した後ベーキングし、これをペーストとしたものをスクリーン印刷後、500°Cで焼成）のSEM写真像であり、図3のMgO層は、本発明にもとづく粒径が3～15μmのMgO粒子が平面的に配された状態、図4のMgO層は粒径が0.5～3μmのMgO粒子がランダム的に配された状態となっている。まず、図3および図4のMgO層をそれぞれ実験例1、比較例1とし、経時変化にともなう放電開始電圧V_fと維持電圧V_sの比較を図5に、また、電圧にともなう輝度Lと効率ηの比較を図6に示す。これ

らを見ると、まず比較例1に比べると実験例1は低い電圧で稼働するとともに寿命が長く、また、低い電圧にもかかわらず輝度および効率が高いといった優位性が認められる。

【0026】次に、前記実験例1と、蒸着によって形成されたMgO層である比較例2との比較を図7および図8に示す。この場合、蒸着によるMgO層の比較例2よりも実験例1の方が寿命が長く、また、輝度Lに関しては同電圧においては比較例3が優位ではあるものの、効率では電圧が高いものの実験例1の方が優位であることが認められる。

【0027】次に、上記実験例1のMgO層の厚さを2μmとした本発明にもとづく実験例2と、前記比較例2の経時変化にともなう放電開始電圧V_fと維持電圧V_sの比較を図9に示す。これを見ると、蒸着によって形成された比較例2のMgO層と実験例2とはほとんど同様の特性を示しており何ら差がないことがわかる。

【0028】次に、前記実験例2と、この実験例2と製法は同様であるが層厚を10μmとした比較例3との電圧にともなう輝度Lと効率ηの比較を図10に示す。これによると、層厚の薄い実験例2の方が比較例3に比べると低電圧で高輝度、高効率が得られている。

【0029】次に、本発明にもとづいて前記ビヒクル中のMgOの混入比を、重量比10%とした実験例3と、重量比40%とした比較例4との経時変化にともなう放電開始電圧V_fと維持電圧V_sの比較を図11に、また、電圧にともなう輝度Lと効率ηの比較を、図12に示す。これによると、重量比10%の実験例3の方が重量比40%の比較例4に比べると低電圧で稼働し、また、低電圧で高輝度、高効率が得られている。

【0030】上記各実験を総合すると、保護層としてのMgO層は、多結晶片葉形のMgOの結晶が水酸化マグネシウムを熱処理して生成したものであること、そのMgOの粒径が、3～15μmであること、そして、ビヒクル中のMgOの混入比が重量比10%であることが保護層として充分な特性を発揮することが認められた。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のa-c形プラズマディスプレイによれば、誘電体層を覆う保護層が、ビヒクル中に多結晶片葉形のMgOが混入されたペーストを塗布してなるMgO層で構成したことにより、保護層の層厚が薄くなるにともなって放電開始電圧や駆動電圧の抑制が促進されて消費電力が大幅に低下し、かつディスプレイ自体の厚さの薄化が実現できるといった効果を奏する。また、ビヒクル中の多結晶片葉形のMgOの混入比を重量比1～20%にすること、また多結晶片葉形のMgOの粒径を3～15μmにすること、あるいは多結晶片葉形のMgOの結晶を水酸化マグネシウムを熱処理して生成したものとすることにより、適度の大きさのMgOの粒子がなるべく積層されない状態で平

面的に誘電体層の表面に形成され、その結果、上述の保護層の薄化や消費電力の低下がさらに促進される。

【0032】また、本発明のa c形プラズマディスプレイの製造方法によれば、ビヒクル中に多結晶片葉形のMgOを混入したペーストを、誘電体層の表面に対し厚膜印刷法を用いて塗布することにより保護層を形成することを特徴としており、厚膜印刷法は大面積に対し低コストで造膜が可能であるから、たとえば大画面（たとえば対角40インチ程度）のカラーテレビのディスプレイを低成本で製造するにあたってきわめて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である面放電方式のa c形プラズマディスプレイの概略を示す断面図である。

【図2】 本発明の他の実施例である対向電極方式のa c形プラズマディスプレイの概略を示す断面図である。

【図3】 実験例1のMgO層のSEM写真像である。

【図4】 比較例1のMgO層のSEM写真像である。

【図5】 実験例1と比較例1の経時変化にともなう放電開始電圧V_fと維持電圧V_{s m}の比較を示すグラフである。

【図6】 実験例1と比較例1の電圧にともなう輝度L*

*と効率ηの比較を示すグラフである。

【図7】 実験例1と比較例2の経時変化にともなう放電開始電圧V_fと維持電圧V_{s m}の比較を示すグラフである。

【図8】 実験例1と比較例2の電圧にともなう輝度L*と効率ηの比較を示すグラフである。

【図9】 実験例2と比較例2の経時変化にともなう放電開始電圧V_fと維持電圧V_{s m}の比較を示すグラフである。

【図10】 実験例2と比較例3の電圧にともなう輝度L*と効率ηの比較を示すグラフである。

【図11】 実験例3と比較例4の経時変化にともなう放電開始電圧V_fと維持電圧V_{s m}の比較を示すグラフである。

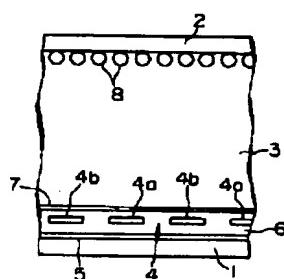
【図12】 実験例3と比較例4の電圧にともなう輝度L*と効率ηの比較を示すグラフである。

【符号の説明】

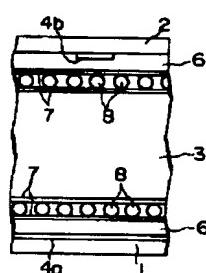
1…背面基板、2…前面基板、3…放電空間、4…電極対、4a…X電極、4b…Y電極、5…アドレス電極、

6…誘電体層、7…保護層、8…蛍光体。

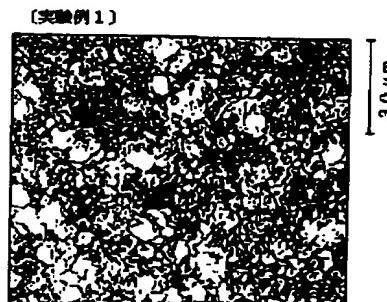
【図1】



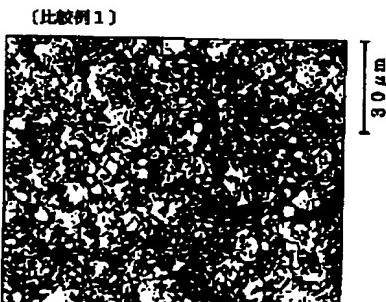
【図2】



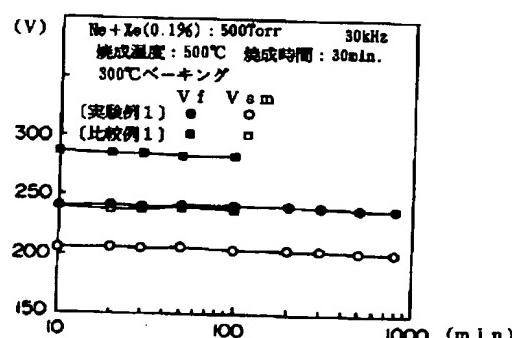
【図3】



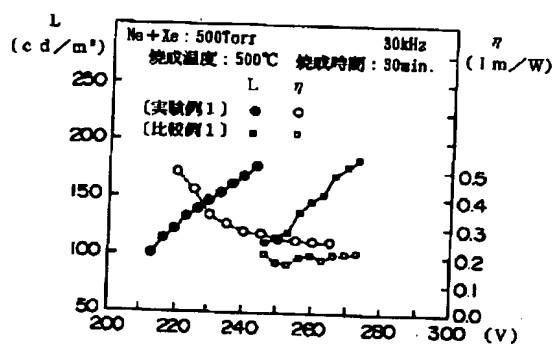
【図4】



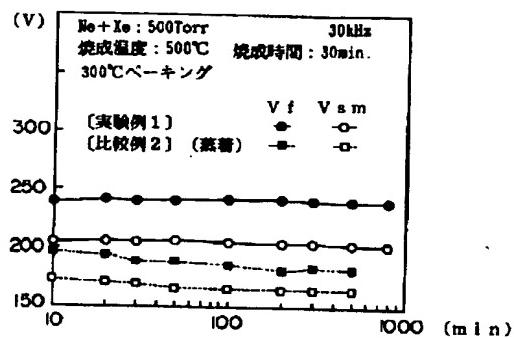
【図5】



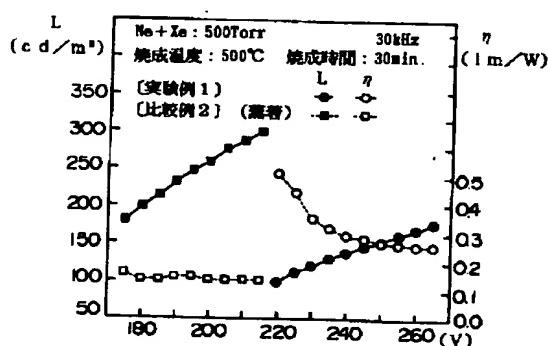
【図6】



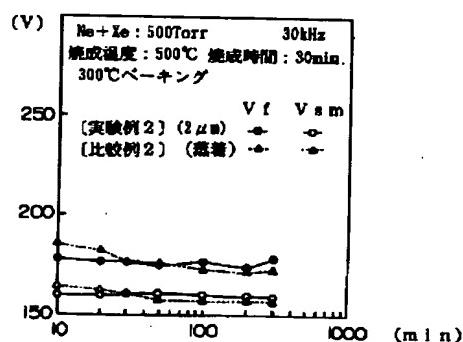
【図7】



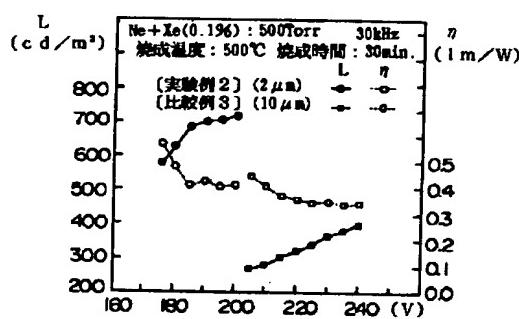
【図8】



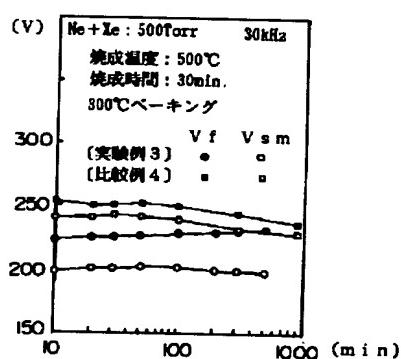
【図9】



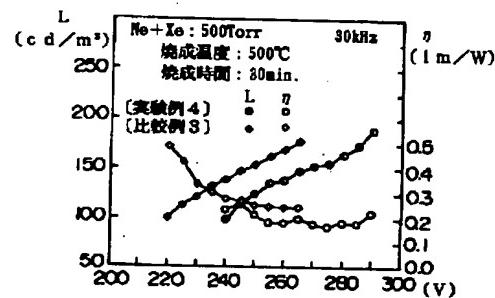
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 内池 平樹

広島県広島市西区井口鈴が台1丁目8番11
号

(72)発明者 宗本 英治

神奈川県横浜市保土ヶ谷区川島町1404-5
-5-404

(72)発明者 石田 幸男

神奈川県相模原市東淵野辺5-13-1 日
本化研株式会社内